

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-163102

(43)Date of publication of application : 21.06.1996

(51)Int.Cl.

H04L 1/00  
H04B 7/26

(21)Application number : 06-331736

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 09.12.1994

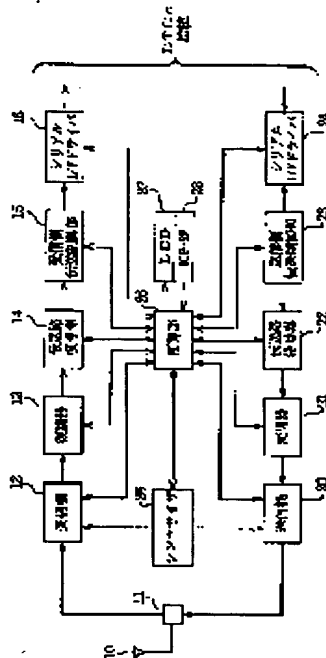
(72)Inventor : WAKATSUKI RYOJI

## (54) COMMUNICATION DEVICE FOR MOVABLE BODY DATA

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the data transmission capability and the reliability together with a high transmission speed accordant with the quality of a transmission line by selecting an FEC of a low encoding rate and high error correction ability or an FEC of the contrary and a low error correction ability in response to the state of the transmission line.

**CONSTITUTION:** In a data transmission mode, the data inputted from a DTE undergo the transmission control such as the synchronization transmission control, etc., by a transmission control part 23 of the transmission side which has a cooperative action with a transmission control part 15 of the reception side via a serial I/F driver 24. Then the input data are encoded by a transmission line encoder 22 by means of an error correction code of a radio transmission line, modulated by a modulator 21 and transmitted through an antenna 10 via a transmitter 20 and an antenna tool unit 11. If the transmission line has an inferior state, an FEC of a low encoding rate and high error correction ability is selected by the encoder 22 and a transmission line decoder 14. On the contrary, an FEC of a high encoding rate and low error correction ability is selected when the transmission line has a good state. Thus the data are transmitted at a transmission speed as high as possible in response to the quality of the transmission line.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)6月21日

C

图2 無線DCE

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動体通信を用いてデータを伝送する移動体データ通信装置において、符号化率と誤り訂正能力とが、それぞれ相補的に変化して異なる複数の符号化手段と、

上記データを伝送する伝送路の状態を検出し、当該伝送路の状態が比較的良好の場合、上記符号化手段のうち高い符号化率で低い誤り訂正能力の符号化手段を選択し、上記伝送路の状態が比較的不良の場合、低い符号化率で高い誤り訂正能力の符号化手段を選択する符号化制御手段とを具えることを特徴とする移動体データ通信装置。

【請求項2】 上記伝送路の状態は、伝送路復号手段で所定フレーム毎に計算したビットエラーレートに基づいて検出することを特徴とする請求項1に記載の移動体データ通信装置。

【請求項3】 上記伝送路の状態は、受信側伝送制御部で所定伝送フレーム毎に計算した誤り訂正符号と、符号化時に計算した誤り訂正符号と比較して検出することを特徴とする請求項1に記載の移動体データ通信装置。

【請求項4】 上記伝送路の状態は、受信機で一定間隔おきに測定した受信信号強度レベルに応じて検出することを特徴とする請求項1に記載の移動体データ通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段（図1～図4）

作用（図1～図4）

実施例（図1～図5）

発明の効果

## 【0002】

【産業上の利用分野】 本発明は移動体データ通信装置に関し、特に移動体通信を用いてデータを伝送する際の信頼性とデータ伝送能力を向上させるものに適用し得る。

## 【0003】

【従来の技術】 移動体通信においては、マルチパスフェーディングにより受信電波の強度が変動する。従つて限られた送信電力でデータ通信システムを構成するため、誤り訂正符号化やダイバーシティが用られる。移動体におけるデータ通信システムでは、要求される誤り率が音声用のものとは異なるため、基地局と端末の間で音声用の誤り訂正とは別に定めたFEC（Forward Error Correction）による誤り訂正を行い、さらにその呼の上でARQ（Automatic Repeat Request）による誤り検出、訂正を行いデータ端末間の接続の品質を高めている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このようにFECとARQとを組み合わせる用いるのは、既存の公衆電話回線

に接続されたDCE（Data Circuit-terminating Equipment）とのデータ通信の互換性を保つために、2段階の誤り制御を行うように構成されている。この場合FECは、種々の伝送路の平均的な状態を想定して設計されていた。このため例えば基地局から近く、障害物がなく、静止している等のように、比較的伝送路の状態が良い場合でも、最大伝送速度が比較的低いほうに固定されてしまい、データ端末間の実行データ伝送速度はあまり高いほうに設定できなかった。

【0005】 従来は誤り訂正を実装する際、伝送状態によらず固定的なFECが適用されていたが、データ伝送の場合には音声伝送と異なり、それほどリアルタイム性は必要ではない場合が多い。また伝送路の状態が非常に悪く、FEC後の誤り率が高い場合、ARQが頻繁に発生してデータ伝送効率が落ちる問題があった。

【0006】 本発明は以上の点を考慮してなされたもので、移動体通信を用いてデータを伝送する際に高い信頼性と高いデータ伝送能力を実現し得る移動体データ通信装置を提案しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 かかる課題を解決するため本発明においては、移動体通信を用いてデータを伝送する移動体データ通信装置において、符号化率と誤り訂正能力とが、それぞれ相補的に変化して異なる複数の符号化手段（14、22）と、データを伝送する伝送路の状態を検出し、その伝送路の状態が比較的良好の場合、符号化手段（14、22）のうち高い符号化率で低い誤り訂正能力の符号化手段（14A、22A）を選択し、伝送路の状態が比較的不良の場合、低い符号化率で高い誤り訂正能力の符号化手段（14C、22C）を選択する符号化制御手段（15、23、26）とを設けるようにした。

## 【0008】

【作用】 伝送路の状態が比較的不良ときには、符号化率が低く誤り訂正能力の高い符号化手段（14C、22C）を選択し、伝送路の状態が比較的良好ときには、符号化率が高く誤り訂正能力の低い符号化手段（14A、22A）を選択することにより、伝送路の品質に応じて可能な限り高い伝送速度で伝送でき、信頼性とデータ伝送能力を向上し得る。

## 【0009】

【実施例】 以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0010】 図1に本発明を適用した移動体データ通信システムの全体構成を示す。この移動体データ通信システムは、DTE（Data Terminal Equipment）1、無線DCE2、無線DCE2内部の無線伝送路符号復号部3、基地局4、基地局4内部の無線伝送路符号復号部5、交換機6、公衆電話網7より構成されている。移動局側からのデータ送信は、DTE1からの送信データが

無線DCE 2により伝送制御や伝送路符号化等が行われ、無線区間を通じて基地局4に届く。基地局4では移動局の無線DCE 2と逆のプロセスで伝送路復号化を行う。公衆電話網7におけるデータ通信と互換性を持たせるために、基地局4側には伝送制御部は置かず、モデムを通じてデータをトランスペアレントに公衆電話網7に送出する。

【0011】公衆電話網7側からデータが送信されてきた場合には、逆に基地局4に設置されたモデムを通じて、データがトランスペアレントに基地局4の無線伝送路符号復号部5に入り、無線伝送路用に符号化され、無線区間を通じて無線DCE 2に届く。無線DCE 2では基地局4とは逆のプロセスで伝送路復号化を行い、伝送制御がなされ、DTE 1にデータが送出される。ここで無線DCE 2の無線伝送路符号復号部3と基地局4の無線伝送路符号復号部4は、符号化と復号化で常に同じ方式が適用されている必要がある。しかしアップリンクとダウンリンクは必ずしも同じでなくても良い。

【0012】図2は全体として、本発明を適用した移動体データ通信端末としての移動局側の無線DCE 2を示す。なお、基地局4側も同様に構成されている。實際上無線DCE 2はアンテナ10、アンテナ共用器11、受信機12、復調器13、伝送路復号器14、受信側伝送制御部15、シリアルI/Fドライバ16、送信機20、変調器21、伝送路符号器22、送信側伝送制御部23、シリアルI/Fドライバ24、シンセサイザ25、制御部26、LED表示器27、DIP-SW28から構成されている。

【0013】呼が設定され、データ通信プロトコルが確立して、データ通信を行っている状態で、データ受信時にはアンテナ10でとらえた電波が、アンテナ共用器11を通じて受信機12で受信されて復調器13で復調され、伝送路復号器14で無線伝送路の誤り訂正符号が復号化される。受信側伝送制御部15は、送信側伝送制御部23と協調しながら受信データの伝送制御を行い、シリアルI/Fドライバ16を通じてDTE 1にデータを渡す。

【0014】データ送信時にはDTE 1から入力されたデータが、シリアルI/Fドライバ24を通じて受信側伝送制御部15と協調して動作する送信側伝送制御部23で伝送制御され、伝送路符号器22で無線伝送路の誤り訂正符号で符号化された後、変調器21で変調されて送信機20により、アンテナ共用器11を通り、アンテナ10から送信される。

【0015】また制御部26は全体をコントロールし、シンセサイザ25は送受信周波数を送信機20及び受信機12に与える。LED表示器27は無線DCE 1の各種状態として送信データ、受信データ、端末レディ等を表示するもので、DIP-SW28はデフォルトの状態を設定するため用いられる。なお送信側伝送制御部23

及び受信側伝送制御部15は、相互に協調して同期、誤り制御、伝送制御手順などを実行する。

【0016】また図3に伝送路符号器22、図4に伝送路復号器14の内部構成を示す。この実施例では伝送路符号器22、伝送路復号器14ともに、それぞれ3種類のFECの方式を内蔵し、伝送路の状態に応じて切り替えられる。伝送路符号器22及び伝送路復号器14の3種類のFEC 22A、22B、22C及び14A、14B、14Cは、順次1/2、2/3、3/4と低くなる符号化率を有し、逆に誤り訂正能力は高くなる。伝送路符号器22と伝送路復号器14では必ずしも同じ符号化率のFECを用いる必要はない。

【0017】以上の構成において、移動体データ通信システムは、図5に示すシーケンスに沿って動作する。図は手順を単純化したもので、実際には何段階かのハンドシークが必要な場合もある。またこの移動体データ通信システムでは、移動局と移動局、移動局と公衆電話回線において、エラー訂正プロトコルを実装したデータモデムと互換性を持ったデータ通信を行うことを想定している。この例では、移動局側のDTE 1から起呼し、開放する場合を示す。

【0018】すなわちまず、ステップSP1において無線DCE 2としての動作設定のためのコマンドが、DTE 1から無線DCE 2に発行される。動作設定が正常終了すると無線DCE 2から応答が返される。以後無線DCE 2はこの設定に従って動作する。ここでの動作設定は基地局4より先とのハンドシークは必要としない。この状態で、ステップSP2において、呼の接続をするためにDTE 1がダイヤルコマンドを無線DCE 2に発行すると、それより先にある移動通信交換局、公衆電話回線交換局などにより呼の設定が行われ、呼の接続が正常に終了するとリモートDCEから応答が返される。

【0019】次にステップSP3において、無線DCE 2とリモートDCEとの間の物理的な接続を行う。相手が同じ方式を採用している移動局であれば、同じ符号方式を実行するようにネゴシエーションし、公衆電話回線に接続されたDCEであれば、同じ伝送路速度をもつた変調方式を採用するようにネゴシエーションする。続いてステップSP4において、DCE間のプロトコル確立を行う。ここでは確立された物理的接続の上でリモートDCEとの間で、各種パラメータ値として、例えばフレームモード、アウトスタンディングフレーム最大数、最大情報フィールド長等のネゴシエーションを行う。

【0020】プロトコル確立が終わると、ステップSP5においてユーザデータの通信を行うことができる。この状態でユーザデータは、誤り制御、フロー制御される。また必要な制御信号もユーザデータとは別に伝送することができる。ここで移動局側DTEと移動局側DCE間の無線の状態がなんらかの原因で悪くなり、CRC (Cyclic Redundancy Code) エラーの発生率が高くな

り、再送が頻繁に発生するようになると、より強力なFECに変更することにより、再送が頻繁に発生しないようにする。

【0021】強力なFECは一般的に符号化率が低いので、より低い伝送速度にフォールバックする必要がある。またCRCエラーの発生率が低い限り、できるだけ高い伝送速度のFECにフォールフオーワードすることにより、平均のスループットを高めることができる。またFECの変更と同時にリモートDTEとの間で物理伝送速度のネゴシエーションを行う。ここでCRCエラーの検出はエラー訂正プロトコルのHDL C (High level Data Link Control) フレームのFCS (フレームチェックシーケンス) を使用して行う (ステップSP6、SP7)。

【0022】FECのネゴシエーションと物理伝送速度のネゴシエーションが正常終了すると、ステップSP8において変更後のFECによつて、ユーザデータの通信を行うことができる。ユーザのデータ通信が終わるとステップSP9及びSP10において、エラー訂正接続の開放、呼の開放を行う。この例では起呼側からの呼の開放を行つている。

【0023】リモートDCE及びリモートDTEは移動局でも公衆電話回線に接続したもののでも良い。FECの方式を変えるためのネゴシエーションは自分の移動局と基地局との間のものであるが、符号化率が異なるため物理的な伝送速度が異なるので、基地局を通じてリモートDCEの間で物理的な伝送速度のネゴシエーションを行い、フォールバック又はフォールフオーワードする必要がある。

【0024】従つて移動局と基地局が最大のスループットで接続されるときに、その能力のすべてを活用するためには、基地局より先がそれ以上の伝送速度で接続できる装置である必要がある。通信相手が移動局で本機と同じ方式を採用している場合、無線接続の状態が良い場合には、この機能を活かすことができる。また移動局通信の物理的な伝送速度は比較的低速なので、通信相手が公衆電話網に接続されたDCE、DTEの場合には高速なモデム (ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication standardization sector) V. 32、V. 32bis、V. 34等) を使用した場合、高速な伝送速度で比較的安定して接続できるので、この能力を活かすことができる。

【0025】以上の構成によれば、伝送路符号器22及び伝送路復号器14において、伝送路の状態が比較的悪いときには、符号化率が低く誤り訂正能力の高いFECを選択し、伝送路の状態が比較的良いときには、符号化率が高く誤り訂正能力の低いFECを選択することにより、伝送路の品質に応じて可能な限り高い伝送速度で伝送でき、信頼性とデータ伝送能力を向上し得る。

【0026】なお上述の実施例においては、受信側伝送

制御部15で1HDL Cフレーム毎にCRCを計算し、符号化時のものと比較して検出する場合について述べたが、これに代え、伝送路復号器14で1フレーム毎にBER (Bits Error Rate) を計算し、制御部26に知らせたり、受信機12で一定間隔おきにRSSI (Receive Signal Strength indicator) を測定し、制御部26に知らせるようにしても良い。またこの内の何れか又はいくつかを組み合わせることにより、FECを変更する判断材料にしても良い。これらのレベルや発生頻度は、システムによつて最適化する必要がある。

【0027】因に、例えばBERのみを用いるときは、BERが高くなつてきたら、より強力なFECに変更し、BERが低くなつてきたらより符号化率の高いFECに変更する。またCRCのみを用いるときは、CRCエラーの発生頻度を監視し、発生頻度が高くなつてきたら、より強力なFECに変更し、発生頻度が低くなつてきたら、より符号化率の高いFECに変更する。

【0028】さらにRSSIのみを用いる場合、RSSIの値が低くなると誤りが発生する可能性が高いため、RSSIが低くなつてきたらより強力なFECに変更し、RSSIが高くなつてきたらより符号化率の高いFECに変更する。

【0029】

【発明の効果】 上述のように本発明によれば、伝送路の状態が比較的悪いときには、符号化率が低く誤り訂正能力の高いFECを選択し、伝送路の状態が比較的良いときには、符号化率が高く誤り訂正能力の低いFECを選択することにより、伝送路の品質に応じて可能な限り高い伝送速度で伝送でき、信頼性とデータ伝送能力を向上し得る移動体データ通信装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用する移動体データ通信システムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明による移動体データ通信システムの無線DCEの構成を示すブロック図である。

【図3】無線DCEにおける伝送路符号器の構成を示すブロック図である。

【図4】無線DCEにおける伝送路復号器の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明による移動体データ通信システムの動作の説明に供するタイミングチャートである。

【符号の説明】

1……DTE、2……無線DCE、3……無線伝送路符号復号部、4……基地局、5……無線伝送路符号復号部、6……交換機、7……公衆電話網、10……アンテナ、11……アンテナ共用器、12……受信機、13……復調器、14……伝送路復号器、15……受信側伝送制御部、16、24……シリアルI/Fドライバ、20……送信機、21……変調器、22……伝送路符号器、23……送信側伝送制御部、25……シンセサイザ、2

6 ……制御部、27 ……LED表示器、28 ……DIP - SW。

【図1】

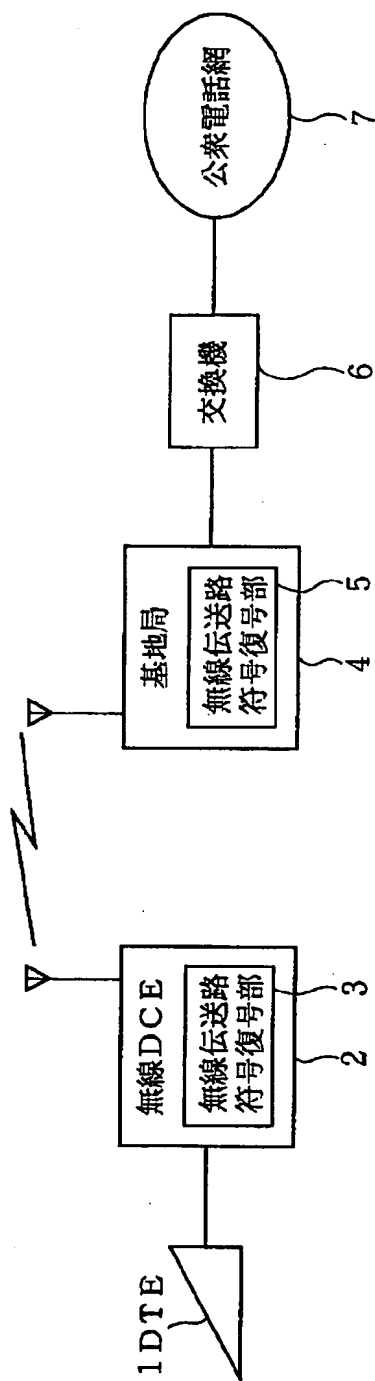


図1 移動体データ通信システムの全体構成

[図2]

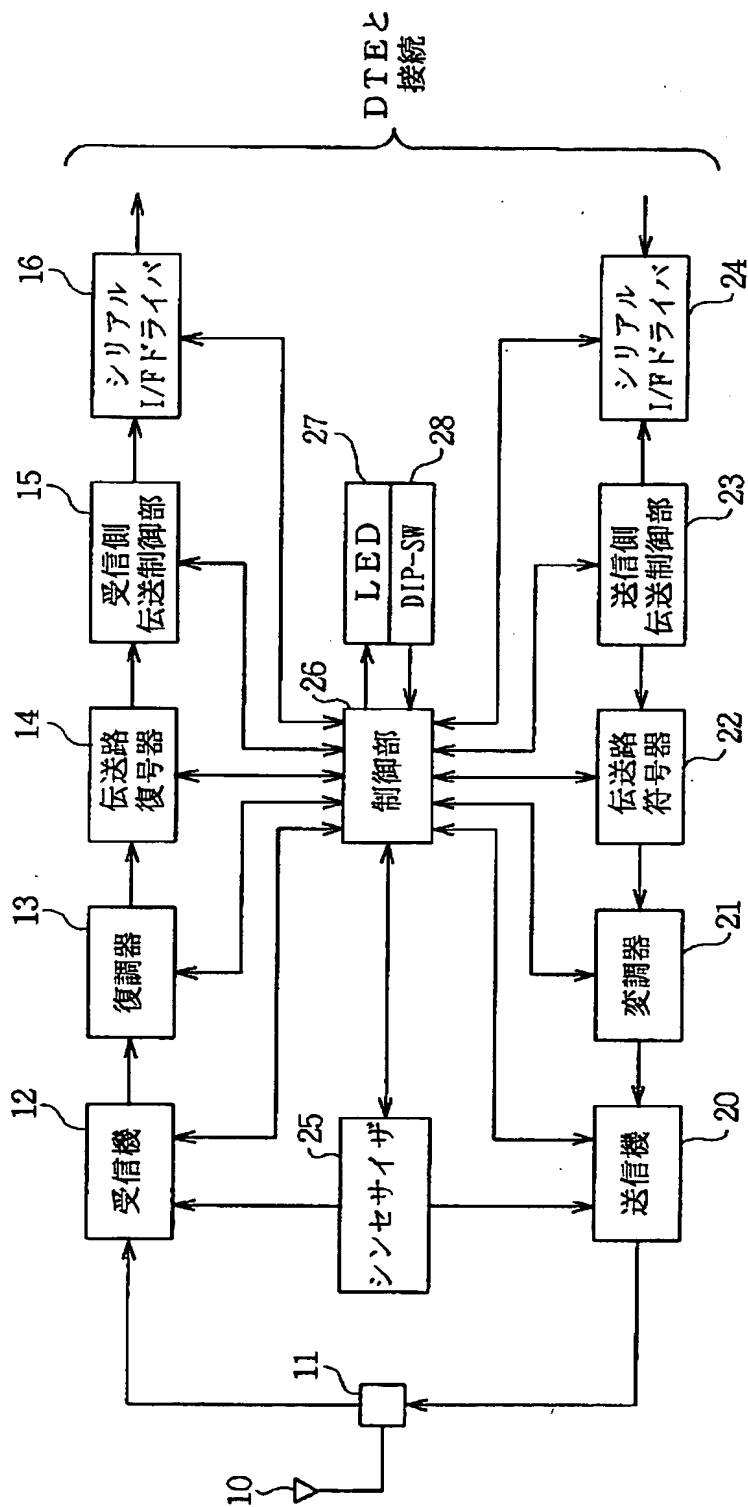


図2 無線DCE

【図3】

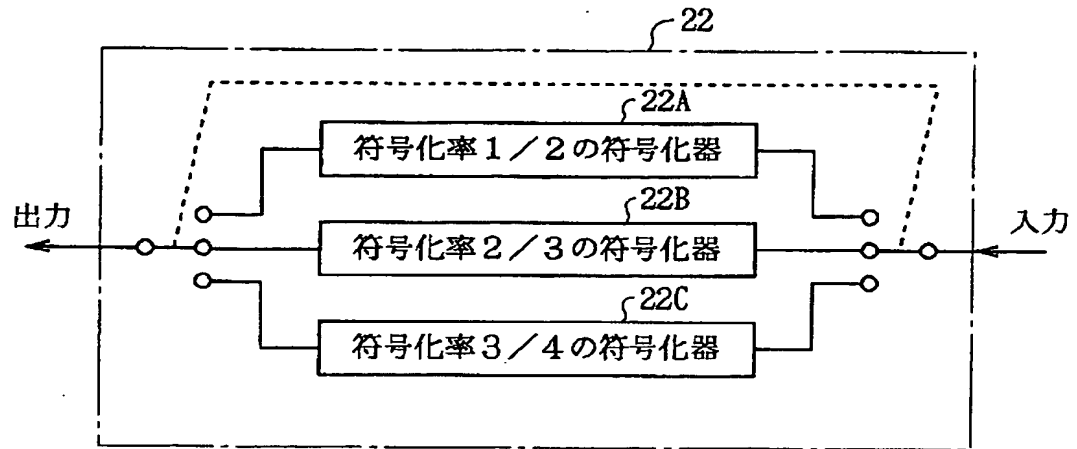


図3 伝送路符号器

【図4】

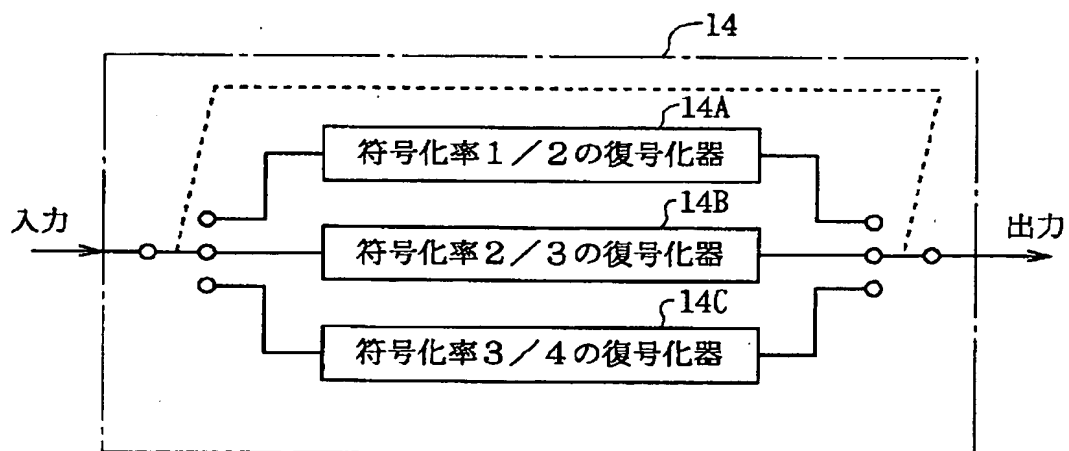


図4 伝送路復号器



【図5】

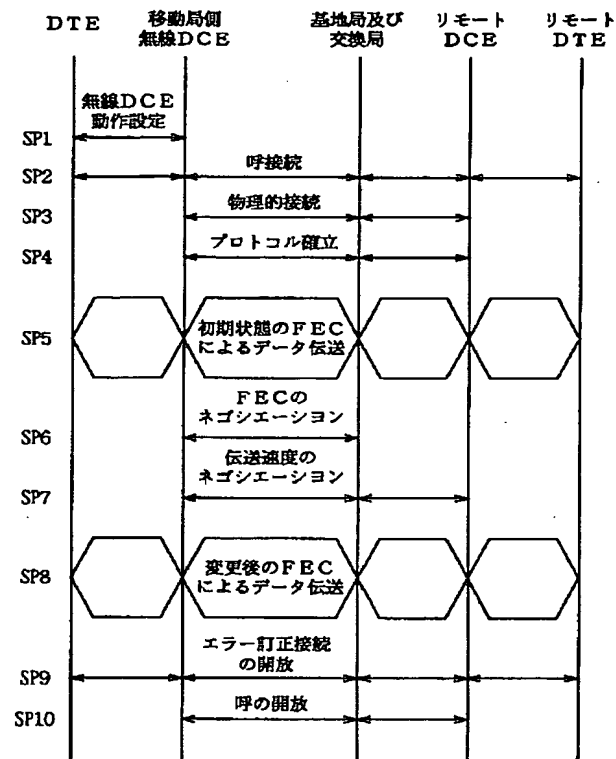


図5 移動体データ通信システムの動作